

De Europese norm NEN-EN 206-1 voor betontechnologie, met daarbij de Nederlandse NEN 8005, wordt niet alleen door de betontechnoloog gebruikt. De ontwerper/betonconstructeur bepaalt namelijk bij het ontwerp en de berekening van de constructie per bouwdeel de milieuklassen. Hieruit volgt dan de minimale betondekking én toelaatbare scheurwijdte volgens NEN 6720.

De juiste milieuklassen in 4 stappen



Minimaal is één en maximaal zijn er vijf milieuklassen van toepassing per bouwdeel

Tabellen op site Agrabeton

De in dit artikel beschreven methodiek heeft tot doel om de ontwerper/betonconstructeur en de betontechnoloog behulpzaam te zijn bij het bepalen van de van toepassing zijnde milieuklassen. De tabellen die in het artikel staan, zijn te vinden op www.agrabeton.nl onder Brochures: 'Tabellen voor Bepaling Milieuklassen'. Het ENCI-informatieblad 'De juiste milieuklassen in 4 stappen' bevat de toelichting op de methodiek, inclusief de tabellen en diverse voorbeelden.

In NEN-EN 206-1 zijn 18 milieuklassen gedefinieerd, zie tabel 1: 'Milieuklassen conform art. 4.1 van NEN-EN 206-1'. De ontwerper/betonconstructeur bepaalt van elk bouwdeel of onderdeel de van toepassing zijnde milieuklassen. Hierbij wordt doelbewust gesproken over milieuklassen in meervoud. Omdat er per bouwdeel in principe meerdere milieuklassen van toepassing kunnen zijn die betrekking hebben op de verschillende oorzaken van aantasting van wapening en beton. Minimaal is één en maximaal zijn er vijf milieuklassen van toepassing. Welke

milieuklassen zijn van toepassing? Dit is de vraag die de ontwerper/betonconstructeur moet beantwoorden. Omdat het eenduidig beantwoorden van deze vraag met alleen tabel 1 niet zo eenvoudig is, wordt de gebruiker in de hier beschreven methodiek in 4 stappen op een praktische wijze geleid naar het antwoord op de bovengenoemde vraag.

TOELICHTING VAN DE METHODIEK

Stap 1

In deze stap worden de gebruiker twee vragen voorgelegd:

- Welke vochtuithouding is van toepassing: zeer droog, droog, vochtig, nat/droog, nat of permanent onder water?
- Welke additionele invloeden zijn van toepassing: vorst of een combinatie van vorst met chloriden?

Op basis hiervan bepaalt de gebruiker met tabel 2 'Diverse milieus met de daarbij van toepassing zijnde milieuklassen', de van toepassing zijnde milieuklasse XC, al dan niet in combinatie met de milieuklassen XD, XS en XF. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen constructies in het binnenland en constructies in een maritiem milieu. Voor de juiste keuze van de van toepassing zijnde vochtuithouding geeft de toelichting bij tabel 2 een handreiking.

Stap 2

In stap 1 zijn alle milieuklassen vastgelegd, behalve die voor een chemisch agressief milieu XA. Om NEN-EN 206-1 goed te kunnen toepassen zal er, naast het grondmechanisch advies, ook een geochemisch advies nodig zijn dat over het grondwater én de bodem de volgende informatie geeft:

grondwater: gehalte sulfaat, zuurgraad, gehalte kalkoplossend koolzuur, gehalte ammonium en gehalte magnesium;

bodem: gehalte sulfaat en zuurgraad.

Op basis van deze informatie kan de gebruiker met tabel 3 'Grenswaarden van de milieuklassen met chemische aantasting door natuurlijke grond en grondwater', de van toepassing zijnde milieuklasse XA bepalen.

Als een bouwdeel in contact kan komen met chemicaliën, bijvoorbeeld in de agrarische sector en in de industrie, dan kan uit tabel 4 'Overzicht chemicaliën met globale indicatie van de agressiviteit voor beton conform bijlage A, tabel A.2 van NEN 8005' de mate van agressiviteit worden afgelezen, onderverdeeld van onschadelijk tot zeer sterk agressief. Hiermee kan met het keuzeschema de milieuklasse XA worden bepaald.

Stap 3

Voor een wand of plaat kunnen de condities, van belang voor de duurzaamheid, per zijde zeer verschillend zijn. Daarom moet de gebruiker voor deze bouwdeelen per zijde de van toepassing zijnde milieuklassen bepalen. Ook voor balken in een vloer of kolommen die een onderdeel vormen van een wand kunnen verschillende milieus per zijde optreden.

Stap 4

Uit de stappen 1 t/m 3 volgt nu per bouwdeel de van toepassing zijnde milieuklassen én bij wanden en vloeren de milieuklassen per zijde. Deze combi-

natie van milieuklassen moet in de projectspecificaties worden opgenomen voor gebruik door:

- ontwerper/betonconstructeur: voor het bepalen van de minimale betondekking en toelaatbare scheurwijdte;
- betontechnoloog: voor het bepalen van de maximale water-cement-/bindmiddelfactor en minimum cement-/bindmiddelgehalte én eventueel toe passen luchtgehalte.

In tabel 5 'Milieuklassen volgend NEN-EN 206-1 en de daarbij behorende eisen volgens NEN 8005 en NEN 6720, wijzigingsblad A3:2004' zijn deze ontwerpparameters samengebracht in samenhang met de milieuklassen.

Bestellen van betonmortel

Beton voor constructieve toepassingen wordt ontworpen en gedimensioneerd, waarbij de constructeur de sterkteklasse en de milieuklassen bepaalt. In een bestek of projectspecificatie worden deze uitgangspunten vastgelegd. De bestekseisen zijn bepalend voor de bestelling van betonmortel. Als in het bestek de norm Voorschriften Beton Technologie (VBT) NEN 5950 wordt aangewezen, geldt die als bindend voor de overeenkomst tussen opdrachtgever en aannemer. Op korte termijn zal, bij aanpassing van het Bouwbesluit, in bestekken worden verwezen naar de NEN-EN 206-1 en zullen de sterkteklasse en milieuklassen anders benoemd worden. Bij calculatie, werkvoorbereiding en inkoop dienen de nieuwe benamingen als uitgangspunt. De betonmortelcentrale levert betonmortel die voldoet aan deze eisen.

Als er geen besteisen voor betonmortel bekend zijn, stelt de aannemer deze vroegtijdig in overleg met de opdrachtgever vast. Eventueel kan de betonmortelcentrale hierbij behulpzaam zijn, maar de verantwoordelijkheid voor de keuze ligt bij de besteller. Zeker bij levering van betonmortel volgens NEN-EN 206-1 zijn duidelijke afspraken, tijdige vaststelling van de specificaties en afroep van belang voor een beheersbaar proces.

Stappenplan

Stap 1: Bepaling milieuklassen XC, XD, XS, XF

Bepaal voor het betreffende bouw(onder)deel de vochthuishouding en de additionele invloeden. Uit tabel 1 kan hiermee de van toepassing zijnde combinatie van milieuklassen worden afgelezen. Opmerking: Voor de bepaling van de vochthuishouding wordt verwezen naar de toelichting bij tabel 2.

Stap 2: Bepaling milieuklasse XA

Funderingsconstructies: Bepaal op grond van de informatie uit het geochemisch onderzoek met tabel 3, de milieuklasse XA.

Constructie in contact met chemische stoffen: Bepaal aan de hand van tabel 4 de mate van agressiviteit (1 t/m 5). Bepaal hiermee vervolgens uit het keuzeschema de milieuklasse XA.

Stap 3: Bij wand of vloer

Voer bij een wand of vloer voor de beide zijden van deze bouwdeelen de stappen 1 en 2 uit.

Stap 4: Maatgevende ontwerpparameters

Resultaat van het doorlopen van de stappen 1 t/m 3 geeft per bouwdeel (en bij wanden en vloeren per zijde) de van toepassing zijnde milieuklassen.

Hiermee is met tabel 5 te bepalen:

- de minimale betondekking in combinatie met de toelaatbare scheurwijdte;
- de laagste waarde van de maximale water-cement-/bindmiddelfactor in combinatie met de hoogste waarde van het minimale cement-/bindmiddelgehalte én indien van toepassing het luchtgehalte.

Voorbeeld stappenplan

Hierbij een uitgewerkt voorbeeld voor een opslag-kuilplaat in de agrarische sector. De constructie is een opslag-kuilplaat van gewapend beton in ons land. Door mest op de plaat is chemische aantasting mogelijk.

Stap 1: Milieuklassen bovenzijde plaat

Vochthuishouding: nat/droog – binnenland: XC4 (zie tabel 1). Additionele invloeden: vorst: XF3 (zie tabel 1).

Stap 2: Chemische aantasting

Het beton kan worden aangetast door mest. Voor de bepaling van de milieuklasse XA maken we gebruik van de tabel 4 en het keuzeschema. Uit tabel 4 wordt afgelezen dat voor mest geldt: sterk agressief (4). Uit het keuzeschema volgt nu de milieuklasse XA3.

Stap 3: Milieuklassen onderzijde plaat

Vochthuishouding: vochtig: XC3. Additionele invloeden: geen

Resultaat stap 1 t/m 3

Bovenzijde plaat: XC4 – XF3 – XA3 en Onderzijde plaat: XC3.

Stap 4: Maatgevende ontwerpparameters

Constructief

Voor de bovenzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5, met XA3 als bepalende milieuklasse:

- minimale betondekking = 30 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,2 mm.

Voor de onderzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5, met XC3 als maatgevende milieuklasse:

- minimale betondekking = 25 + 5 = 30 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,3 mm.

Betontechnologisch

Milieuklasse XA3 is bepalend voor de betonsamenstelling. Uit tabel 5 volgt:

- maximale water-cement/bindmiddelfactor = 0,45
- minimum cement/bindmiddelgehalte = 340 kg/m³.